



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y  
Energía

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**65001029 - Instalaciones Electricas**

### PLAN DE ESTUDIOS

06TM - Grado En Ingenieria En Tecnologia Minera

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	16
9. Otra información.....	17

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65001029 - Instalaciones Electricas
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	06TM - Grado en Ingenieria en Tecnologia Minera
<b>Centro responsable de la titulación</b>	06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía
<b>Curso académico</b>	2024-25

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Vanesa Valiño Lopez (Coordinador/a)	505	vanesa.valino@upm.es	L - 14:00 - 15:30 M - 14:00 - 15:30 X - 14:00 - 15:30 J - 14:00 - 15:30 Es recomendable acordar la tutoría con el profesor vía e-mail.

Miguel Jimenez Carrizosa	516	miguel.jimenezcarrizosa@upm.es	L - 11:00 - 13:00 Es recomendable acordar la tutoría con el profesor vía e-mail.
--------------------------	-----	--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Electrotecnia
- Electromagnetismo

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- IMPORTANTE: es prácticamente indispensable haber cursado la asignatura de ELECTROTECNIA. El alumno debe saber resolver circuitos eléctricos y modelizar ciertos elementos de las redes eléctricas, conocimientos que se imparten en la ELECTROTECNIA de 2º

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CG 1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Tecnología Minera.

CG 2 - Poseer capacidad para diseñar, analizar, calcular, proyectar, construir, mantener, conservar, explotar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de las Tecnologías Mineras, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas, incluyendo la función de asesoría en estos campos.

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG 5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos

especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG 6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional

F34 - Electrificación en industrias mineras.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA157 - Calcular instalaciones eléctricas en minería a cielo abierto e interior y plantas de beneficio

RA158 - Aplicar la legislación vigente en instalaciones eléctricas mineras

RA159 - Aplicar los requisitos particulares a equipos e instalaciones en emplazamientos con riesgo de explosión

RA160 - Aplicar al diseño de instalaciones eléctricas mineras las medidas para garantizar la seguridad de personas y bienes

RA155 - Aplicar la teoría de circuitos a las instalaciones industriales

RA156 - Comprender la configuración típica y particularidades de las instalaciones eléctricas en explotaciones mineras y plantas de beneficio

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Cálculo y concepción del proyecto eléctrico en instalaciones mineras y plantas de beneficio.

Introducción al estudio de las máquinas eléctricas. Análisis y aplicaciones del motor asíncrono en explotaciones mineras.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

- 1.1. Configuración del sistema eléctrico de potencia. Tensiones normalizadas
- 1.2. Estructura y configuraciones típicas de las redes de distribución.
- 1.3. Condiciones de servicio y calidad de suministro: previsión de cargas, factores de utilización y de simultaneidad.
- 1.4. Caídas de tensión: cálculo. Tomas de regulación de transformadores para minimizarlas.
- 1.5. Reglamentos y Normas aplicables (alta y baja tensión)

### 2. CORTOCIRCUITOS ELÉCTRICOS Y SUS EFECTOS EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- 2.1. Cortocircuitos: tipos, causas y efectos.
- 2.2. Cálculo de corrientes de cortocircuito trifásicas o simétricas.
- 2.3. Cálculo de corrientes de cortocircuito asimétricas: monofásicas y bifásicas.
- 2.4. Reglamentos y Normas aplicables (alta y baja tensión)

### 3. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

- 3.1. Cables: Componentes, materiales y comportamiento térmico. Tipología normalizada.
- 3.2. Criterios y cálculo para selección sección óptima de cables: aislamiento, corriente admisible, corriente de cortocircuito y caída de tensión.
- 3.3. Condiciones de instalación de los cables: su aparamenta de maniobra/protección, regímenes de servicio y cambios en las condiciones de referencia.
- 3.4. Reglamentación y normativa aplicables.

### 4. APARAMENTA DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN: CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES

- 4.1. Introducción. Funciones y mecanismos de la aparamenta. Extinción del arco eléctrico.
- 4.2. Funcionamiento, tipos y características nominales de la aparamenta de maniobra y protección: seccionadores, interruptores, contactores, fusibles y pararrayos. Criterios de selección de aparamenta. Circuitos de mando.
- 4.3. Coordinación y combinación de protecciones. Esquemas típicos de protección de redes de distribución e instalaciones industriales y domésticas.
- 4.4. Reglamentación y normativa aplicables.

### 5. CONTACTOS INDIRECTOS, REGÍMENES DE NEUTRO Y PUESTAS A TIERRA

5.1. Tipos de contactos eléctricos. Curvas de electrocución. Tensión de paso y de contacto. Prevención frente a la electrocución.

5.2. Puestas a tierra. Tipos y partes de un sistema de puesta a tierra. Cálculo de la resistencia de puesta a tierra. Mediciones.

5.3. Protección frente a contactos eléctricos. Regímenes de neutro de las instalaciones y dispositivos de corte de los defectos a tierra.

5.4. Reglamentación y normativa aplicables.

## 6. FUNDAMENTOS DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

6.1. Introducción a las máquinas eléctricas: generalidades, construcción, principio de funcionamientos, fundamentos electro-magnéticos y generación de campos.

6.2. Rendimientos: pérdidas y rendimientos, calentamiento.

## 7. MOTOR ASÍNCRONO

7.1. Constitución, principio de funcionamiento del motor asíncrono y circuito equivalente.

7.2. Curvas características. Valores asignados y características nominales.

7.3. Criterios de selección del motor asíncrono: cargas mecánicas típicas.

7.4. Maniobra y protección. Arranque y frenado.

7.5. Reglamentación y normativa aplicables.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Presentación asignatura: guía aprendizaje, objetivos docentes y sistema de evaluación</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>(IC) Interrogaciones de clase. Sin previo aviso, se plantean cuestiones teórico-prácticas relacionadas con lo visto en clase. Duración máxima 15 min.</b> Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p><b>Tema T1.1; T1.2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>(IC) Interrogaciones de clase. Sin previo aviso, se plantean cuestiones teórico-prácticas relacionadas con lo visto en clase. Duración máxima 15 min.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30</p>
2	<p><b>Temas T1.2; T1.3; T1.4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas T1.2; T1.3; T1.4; T1.5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p><b>Temas T2.1; T2.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas T2.2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p><b>Temas T2.3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas T2.3; T2.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p><b>Temas T2.3; T2.4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Temas T2.3; T2.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			



6	<p><b>Temas T3.1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas T3.2; T3.3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7	<p><b>Temas T3.2; T3.3 y T3.4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Temas T4.1; T4.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p><b>Temas T4.1; T4.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas T4.2; T4.3; T4.4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p><b>Temas T3.2; T3.3; T3.4; T4.2; T4.3; T4.4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Temas T4.2; T4.3; T4.4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p><b>Tema T5.1;</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>(Ex_L_Elect.) Evaluación actividad con software ETAP. Actividad OBLIGATORIA NO RECUPERABLE, debe realizarse a lo largo del semestre.</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>(L_Elect) Práctica con el software ETAP. Actividad OBLIGATORIA NO RECUPERABLE. Debe realizarse a lo largo del semestre.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>(Ex_L_Elect.) Evaluación actividad con software ETAP. Actividad OBLIGATORIA NO RECUPERABLE, debe realizarse a lo largo del semestre.</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:30</p>
11	<p><b>Temas T5.2; T5.3 y T5.4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Temas T6.1; T6.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p><b>Temas T6.1; T6.2; T6.3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Temas T6.1; T6.2; T6.3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p><b>Temas T7.1; T7.2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas T7.1; T7.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

14	<p><b>Temas T7.1; T7.2; T7.3; T7.4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>(L_Maq) Laboratorio Máquinas Eléctricas. Actividad OBLIGATORIA NO RECUPERABLE. Debe realizarse a lo largo del semestre.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
15	<p><b>Temas T7.4; T7.5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas T7.4; T7.5</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
16				
17				<p><b>(Ex_L_Maq) Examen Laboratorio "Máquinas Eléctricas"</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:30</p> <p><b>(ExF) Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:00</p> <p><b>(ExF) Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	(IC) Interrogaciones de clase. Sin previo aviso, se plantean cuestiones teórico-prácticas relacionadas con lo visto en clase. Duración máxima 15 min.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	20%	0 / 10	F34 CG 1 CG 2 CG 3 CG 5 CG 6
10	(Ex_L_Elect.) Evaluación actividad con software ETAP. Actividad OBLIGATORIA NO RECUPERABLE, debe realizarse a lo largo del semestre.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	10%	0 / 10	F34 CG 1 CG 2 CG 3 CG 5 CG 6
17	(Ex_L_Maq) Examen Laboratorio "Máquinas Eléctricas"	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	10%	0 / 10	F34 CG 1 CG 2 CG 3 CG 5
17	(ExF) Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	60%	2.5 / 10	F34 CG 1 CG 2 CG 3 CG 5 CG 6

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	(Ex_L_Elect.) Evaluación actividad con software ETAP. Actividad OBLIGATORIA NO RECUPERABLE, debe realizarse a lo largo del semestre.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	10%	0 / 10	F34 CG 1 CG 2 CG 3 CG 5 CG 6

17	(Ex_L_Maq) Examen Laboratorio "Máquinas Eléctricas"	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	10%	0 / 10	F34 CG 1 CG 2 CG 3 CG 5
17	(ExF) Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	80%	2.5 / 10	F34 CG 1 CG 2 CG 3 CG 5 CG 6

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
(Ex_L_Maq) Examen Laboratorio "Máquinas Eléctricas"	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	10%	0 / 10	F34 CG 1 CG 2 CG 3 CG 5 CG 6
(ExF) Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	80%	2.5 / 10	F34 CG 1 CG 2 CG 3 CG 5 CG 6
(Ex_L_Elect.) Evaluación actividad con software ETAP. Es una ACTIVIDAD OBLIGATORIA NO RECUPERABLE, debe realizarse a lo largo del semestre.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	10%	0 / 10	F34 CG 1 CG 2 CG 3 CG 5 CG 6

## 7.2. Criterios de evaluación

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS: Ex\_L\_Maq

Se realizará una práctica de laboratorio sobre la "Máquina eléctrica asíncrona". Esta práctica de laboratorio es una **actividad obligatoria no recuperable, debe realizarse a lo largo del semestre.**

La asistencia a la práctica de laboratorio durante el curso académico es OBLIGATORIA para tener opción a aprobar la asignatura. La no realización de la práctica durante el curso conllevará la calificación de "No Presentado, NP" en las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

Durante el curso se facilitará la fecha de realización de la práctica con al menos 14 días naturales de antelación (aviso en Moodle). Es una actividad no recuperable por lo que únicamente podrá recuperarse en caso de que el alumno no haya podido asistir durante las fechas asignadas por causas sobrevenidas y justificadas fehacientemente con la documentación pertinente.

El laboratorio se calificará mediante prueba escrita (Examen Laboratorio Máquinas Eléctricas, Ex\_L\_Maq) que se realizará en la fecha oficial del examen de la convocatoria ordinaria y extraordinaria. El alumno debe realizar al examen de laboratorio en todas las convocatorias a las que se presente hasta aprobar la asignatura. Para el cálculo de la calificación de la asignatura en una determinada convocatoria se considerará la nota obtenida en el examen de laboratorio realizado en dicha convocatoria.

No se exige calificación mínima en esta prueba de evaluación (Ex\_L\_Maq).

Los alumnos repetidores deberán asistir también al laboratorio en el curso 2024-2025 y realizar el examen de laboratorio en las convocatorias ordinaria y/o extraordinaria del curso 2024-2025, hasta aprobar la asignatura.

La calificación obtenida en el examen de laboratorio (Ex\_L\_Maq) tiene un peso de un 10 % del total en todas las modalidades de evaluación (progresiva y global) y convocatorias (ordinaria y extraordinaria).

En Moodle se publicará una solución genérica del examen de laboratorio ya que cada alumno debe resolver el examen con los datos experimentales de la máquina que ha ensayado en el laboratorio. Si el alumno desea

conocer los resultados numéricos deberá acudir a la revisión del examen.

Esta práctica de laboratorio evalúa los resultados de aprendizaje RA159 y RA160.

### ACTIVIDAD CON SOFTWARE ETAP: Ex\_L\_Elect

Se realizará una actividad formativa con el software de diseño eléctrico ETAP. Se trata de una **actividad obligatoria no recuperable**. La asistencia a esta práctica durante el curso académico es OBLIGATORIA para tener opción a aprobar la asignatura. La no realización de la práctica durante el curso conllevará la calificación de "No Presentado, NP" en las convocatorias ordinaria y extraordinaria, excepto en el caso de alumnos repetidores que hayan realizado el laboratorio en cursos anteriores.

Esta actividad consiste en dos sesiones, cada una de ellas de una duración de entre una y dos horas. En cada sesión el alumno trabajará individualmente con el software ETAP diseñando una instalación eléctrica en la que realizará un estudio de flujo de cargas y coordinación de protecciones. Las sesiones se programarán a lo largo del semestre y se avisarán con la antelación suficiente a través de Moodle.

Esta actividad se calificará a partir del diagrama I-t de las protecciones con el que se trabajará en la segunda sesión. En la última media hora de la segunda sesión los alumnos tendrán que realizar el ajuste de las protecciones y obtener el diagrama I-t correspondiente.

Se evalúa sobre una escala de 10. Es una actividad obligatoria no recuperable, pero no se exige calificación mínima en esta prueba de evaluación (Ex\_L\_Elect).

Los alumnos repetidores que hayan realizado esta actividad en cursos anteriores no es necesario que vuelvan a realizarla en el curso 2024-2025. Podrán volver a realizarla para subir su calificación si tienen la autorización del profesor que organiza la práctica.

La calificación obtenida en el diagrama I-t (Ex\_L\_Elect) tiene un peso de un 10 % del total en todas las modalidades de evaluación (progresiva y global) y convocatorias (ordinaria y extraordinaria).

Esta actividad evalúa los resultados de aprendizaje RA155 y RA157.

## INTERROGACIONES DE CLASE : IC

A lo largo del semestre se plantearán "Interrogaciones de clase". Se trata de una actividad para la evaluación progresiva.

Se realizan sin previo aviso en determinadas clases. Son preguntas cortas sobre lo trabajado en esa clase o la anterior. Se realizarán mediante cuestionario en Moodle o presencialmente. Cada una se califica sobre 10 puntos y se calculará la media ponderada de las n-1 mejores calificaciones obtenidas para hallar la nota IC. No se exige calificación mínima en las interrogaciones de clase (IC).

La calificación obtenida en IC tiene un peso de un 20 % del total en la modalidad de evaluación progresiva.

Las soluciones de las interrogaciones de clase no se publicarán en Moodle ya que se explicarán en el aula posteriormente si es que no se ha preguntado algo que se ha explicado explícitamente con anterioridad.

Esta actividad evalúa todos los resultados de aprendizaje de la asignatura. En caso de no realizarse, estos resultados de aprendizaje se evaluarán en el examen final de la asignatura.

## EXÁMEN FINAL: ExF

El alumno deberá realizar el examen final cuya calificación (ExF) computa para las dos modalidades de evaluación, progresiva y global y en las dos convocatorias, ordinaria y extraordinaria.

Se trata del examen final de la asignatura programado en las fechas oficiales de cada una de las convocatorias, ordinaria y extraordinaria.

Es una prueba escrita con problemas y preguntas tipo test teórico-prácticas. En las preguntas de aplicación práctica (problemas) se pide que los resultados estén bien calculados y razonados, es decir, que aparezca el procedimiento de resolución además del resultado final.

El examen (ExF) se evalúa sobre una escala de 0 a 10 y se exige una nota mínima de 2,5 puntos para tener opción a aprobar la asignatura. En el caso de no alcanzarse la calificación mínima en el examen final, la nota que aparecerá en actas será la obtenida en el examen (ExF).

La calificación obtenida en el examen final (ExF) tiene un peso de un 60 % sobre el total en la modalidad de evaluación progresiva y un 80 % sobre el total en el caso de la evaluación global.

En Moodle se publicará la solución numérica de las preguntas del examen. La resolución detallada no se publicará para no vulnerar los derechos de propiedad intelectual de los profesores.

El examen final evalúa todos los resultados de aprendizaje de la asignatura.

## EVALUACIÓN CONVOCATORIA ORDINARIA



En actas se asignará la calificación mayor de las calculadas mediante las modalidades de evaluación progresiva (EP) y evaluación global (EG). Es decir, a todos y cada uno de los alumnos matriculados que cumplan con los requisitos indicados anteriormente (haber realizado los laboratorios y haber obtenido una calificación ExF  $\geq 2,5$ ) se les calculará la calificación obtenida mediante las dos modalidades de evaluación y se asignará la mayor.

A continuación se resumen las fórmulas para el cálculo de la calificación por las dos modalidades de evaluación:

- $EP = 0,1 \cdot Ex\_L\_Maq + 0,1 \cdot Ex\_L\_Elect + 0,2 \cdot IC + 0,6 \cdot ExF$
- $EG = 0,1 \cdot Ex\_L\_Maq + 0,1 \cdot Ex\_L\_Elect + 0,8 \cdot ExF$

## EVALUACIÓN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

En actas se asignará la calificación obtenida a partir del cálculo de la siguiente expresión:  $ACTA = 0,1 \cdot Ex\_L\_Maq + 0,1 \cdot Ex\_L\_Elect + 0,8 \cdot ExF$  son las calificaciones obtenidas en los exámenes de laboratorio y final de la convocatoria extraordinaria. Se deben cumplir las condiciones para los laboratorios y ExF indicadas anteriormente. En caso de no llegar al mínimo exigido en la nota del examen final ( $ExF \geq 2,5$ ), en actas aparecerá la nota del examen final.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Máquinas eléctricas	Bibliografía	FRAILE MORA, J. Mc Graw-Hill, México (6ª Edición), 2008.  Disponible on line: <a href="https://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_Escritorio_Visualizar?cod_primaria=1000193&amp;libro=4137">https://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_Escritorio_Visualizar?cod_primaria=1000193&amp;libro=4137</a>
Instalaciones eléctricas (Conejo et al., 2007)	Bibliografía	CONEJO, A.J. y coautores. Mc Graw-Hill, México (1ª Edición), 2007.  Disponible on line: <a href="https://elibro.net/es/ereader/upm/50121">https://elibro.net/es/ereader/upm/50121</a>
Instalaciones eléctricas en media y baja tensión	Bibliografía	GARCÍA TRASANCOS, J. Paraninfo (7ª Edición), 2016.
Tecnología eléctrica	Bibliografía	ROGER FOLCH, R. y coautores. Editorial Síntesis (3ª Edición), 2010.
Transformadores de potencia, de medida y protección	Bibliografía	RAS, E. Marcombo (7ª Edición), 1991
Corrientes de cortocircuitos en redes trifásicas	Bibliografía	ROEPER, R. Marcombo (2ª Edición), 1985.
Tecnología eléctrica (Roger et al., 2010)	Bibliografía	ROGER FOLCH, J y coautores. Editorial Síntesis (3ª Edición), 2010.
Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT)	Bibliografía	MINER. R.D. 842/2002 e ITCs.
Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (RAT)	Bibliografía	MINER. R.D. 3275/1982 e ITCs.
Campus virtual de Schneider	Recursos web	<a href="http://www.schneiderelectric.es/sites/spain/es/productos-servicios/formacion/campus.page">http://www.schneiderelectric.es/sites/spain/es/productos-servicios/formacion/campus.page</a>

Plataforma de telenseñanza Moodle	Recursos web	
Material del laboratorio de Ingeniería Eléctrica del Dpto. de Energía y Combustibles. Programa de simulacion de instalaciones eléctricas "ETAP" (software específico)	Equipamiento	
Máquinas Eléctricas	Bibliografía	MANZANO ORREGO, JS. Paraninfo (Madrid)-2ª Edición, 2014.
Accionamientos Eléctricos	Bibliografía	FRAILE MORA, J y FRAILE ARDANUY, J. Ibergaceta Publicaciones (Madrid); 2014.
Instalaciones de distribución	Bibliografía	TOLEDANO GASCA, JC y SANZ SERRANO, JL. Paraninfo (2ª Edición), 2013

## 9. Otra información

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### Comunicación con el profesorado, resolución de dudas (tutorías)

El método preferido para comunicar con el profesorado es a través del correo electrónico. El origen de los mensajes deberá ser @alumnos.upm.es o podrían no ser atendidos.

Las tutorías para la resolución de dudas ser resolverán preferentemente de manera presencial y en el horario de tutorías del profesor. Se podrá acordar otro horario más conveniente y realizar tutoría on line llegando a acuerdo con el profesor a través de correo electrónico. Se ruega no emplear el "chat" de TEAMS para contactar con el profesor fuera de su horario de tutorías y cuando su estado aparezca como "ocupado" o "no molestar".

#### Plataformas para tele-enseñanza

En el caso de que por razones de fuerza mayor (y siempre con la autorización pertinente) fuera necesario emplear plataforma para tele-enseñanza a distancia, estas serán las modalidades que se podrán emplear:

- Microsoft TEAMS. Preferentemente se utilizará Microsoft TEAMS. Todos los alumnos matriculados deben estar dados de alta en Office 365 para poder integrarse en el equipo (consultar <https://www.upm.es/UPM/ServiciosTecnologicos/Office365>). El nombre del equipo será "IE-GITM" y será agregado al mismo al inicio del semestre.
- Zoom UPM.
- Vídeos. Otra alternativa más adecuada para alguna de las clases podría ser la de clases grabadas en vídeos. El acceso será a través de Moodle y los vídeos estarán alojados en la nube de Office 365 y serán visibles solo durante el período de docencia del semestre.

### Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

La asignatura se relaciona con los siguientes objetivos de desarrollo sostenible: ODS4, ODS7, ODS9